

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

27. 4. 2004

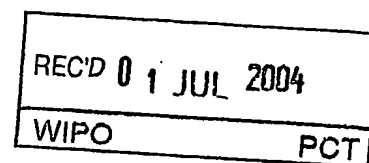
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月18日

出願番号
Application Number: 特願2003-173200
[ST. 10/C]: [JP 2003-173200]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

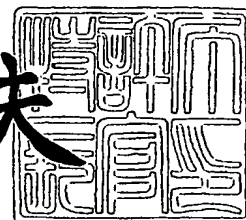


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2512050009

【提出日】 平成15年 6月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02P 6/22

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 杉浦 賢治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 八十原 正浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータの 3 相の駆動コイルに対して通電を行うトランジスタからなる通電器と、前記通電器が前記駆動コイルに対して行う通電パターンを制御する通電信号発生器と、特定の通電パターンが記憶された通電信号出力器 A と、前記通電信号出力器 A とは異なる通電パターンが記憶された通電信号出力器 B と、前記通電器へ入力する信号を選択する信号選択器 A と、前記信号選択器 A へ入力する信号を選択する信号選択器 B と、モータの回転方向を検出する回転方向検出器と、モータの電流値を検出する過電流検出器とを備え、前記信号選択器 A は前記通電信号発生器からの入力と、前記信号選択器 B からの入力を前記過電流検出器からの信号により切り換え出力し、前記信号選択器 B は、前記通電信号出力器 A からの入力と、前記通電信号出力器 B からの入力を前記回転方向検出器からの信号により切り換え出力することを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 2】 通電信号出力器 A の出力は通電器内のトランジスタをオフし、駆動コイルを開放するパターンであり、通電信号出力器 B の出力は通電器内の任意のトランジスタをオンさせ、駆動コイル同士を短絡するパターンであることを特徴とする請求項 1 記載のモータ駆動装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のモータ駆動装置を搭載したブラシレス DC モータ。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のブラシレス DC モータによりファンを駆動する機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空調機器、空気清浄機および給湯機等の機器に搭載されるブラシレス DC モータを駆動するモータ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、空調機器等に用いられる各種駆動用モータは、長寿命、高信頼性、速度制御の容易さなどの長所を活かして、永久磁石型ブラシレスモータ（以下、モータという。）が用いられることが多い。

【0003】

このような第1の従来例として、モータを起動するときに、回転子が予め逆方向に回転していたとしても、永久磁石の減磁が発生しないモータ制御装置が公知であり、この制御装置において、制御ユニットは、モータに設けられたホールセンサからの位置検出信号の変化に基づいて回転子の回転方向を判定している。そして、外部からの操作に応じてモータを駆動するに際し、回転子が停止状態（S71）あるいは現在の回転方向が上記駆動方向と同じ（S72）であれば、制御ユニットがモータ駆動を許可して所定のトランジスタをオンさせるオン制御信号を出力し（S73）、巻線に駆動電流が供給される。一方、現在の回転方向が逆方向であれば、モータ駆動を禁止して全てのトランジスタをカットオフさせており（S74）、回転方向と駆動方向が反対となることがないので永久磁石の減磁は発生しない（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

また、図6は、第2の従来例としてモータ駆動装置の回路構成図を示しており、図7は、図6に示す同装置における通常通電時の信号波形図と非通常通電時の信号波形図である。

【0005】

図6に示すように、一般的に、モータの駆動装置においては、通常通電時、通電信号発生器190は、通電信号UH0、UL0、VH0、VL0、およびWH0、WL0を出力する。信号UH0、UL0、VH0、VL0、およびWH0、WL0は、ゲートドライバ127を介して通電器120を構成する6個のトランジスタ131～136を順次オン又はオフするように制御する。

【0006】

こうして、ステータに備えられた3相の駆動コイル111、113および115への通電は、図7に示す信号U、V、Wのように順次切り換えられて、モータは回転する。

【0007】

このようなモータ駆動装置の場合、通電器 120 に流れる電流が所定の値まで増加すると、駆動コイル 111、113 および 115 への電流供給を止める動作（非通常通電）を行う。具体的には、電流が増加すると過電流検出器 170 より信号が出力され、その出力を受けた信号選択器 150 が通電信号発生器 190 からの信号と通電信号出力器 140 からの信号を切り換え、通電器 120 へと信号を伝える。通電信号出力器 140 の信号は通電器 120 内のトランジスタ 131～136 をオフする信号であり、これにより、駆動コイル 111、113 および 115 への電流供給は止められる。

【0008】

駆動コイル 111、113 および 115 への電流供給を止める方法としては、トランジスタを全てオフする信号のほかに、131、133、135 をオンし、132、134、136 をオフする信号や逆に 131、133、135 をオフし、132、134、136 をオンする信号もある。

【0009】

【特許文献 1】

特開 2002-369576 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかし上記第 1 および第 2 の従来例では、代表して第 2 の従来例で述べれば、トランジスタ 131～136 をオフすると同時にダイオード 121～126 のいずれかを通して電流が流れ、図 7 に示すように U、V、W の電圧が急激に変化する。これが音となって聞こえ、騒音の原因となっている。また、通常通電と非通常通電が様々な周期で繰り返すため、その繰り返し周波数が可聴周波数内であると、より騒音の要因となっていた。

【0011】

また、前述したように駆動コイル 111、113 および 115 への電流供給を止める別の方法として、131、133、135 をオンし、132、134、136 をオフする信号や逆に 131、133、135 をオフし、132、134、

136をオンする信号もあるが、これらの信号での動作では、電源からの電流供給は止められるが、モータは回転中に誘起電圧を発生させており、トランジスタをオンして駆動コイル同士を接続する場合、誘起電圧による電流が流れようとする。正回転（通常通電波形により駆動される方向）の場合は、コイルに流れていた電流を減らす効果があるが、例えばモータ負荷であるファンを回転させるような風力などの外力により逆回転（通常通電波形により駆動される方向とは逆の方向）している場合には、コイルに流れていた電流を増やすこともある。電流の増加は過電流制限動作に反しており、この点において実施上の課題があった。

【0012】

本発明は、上記課題を解決するもので、モータの非通常通電時の低騒音を簡素な構成で実現できるモータ駆動装置を提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明のモータ駆動装置は、モータの3相の駆動コイルに対して通電を行うトランジスタからなる通電器と、前記通電器が前記駆動コイルに対して行う通電方式を制御する通電信号発生器と、特定の通電パターンが記憶された通電信号出力器Aと、前記通電信号出力器Aとは異なる通電パターンが記憶された通電信号出力器Bと、前記通電器へ入力する信号を選択する信号選択器Aと、前記信号選択器Aへ入力する信号を選択する信号選択器Bと、モータの回転方向を検出する回転方向検出器と、モータの電流値を検出する過電流検出器とを備え、前記信号選択器Aは前記通電信号発生器からの入力と、前記信号選択器Bからの入力を前記過電流検出器からの信号により切り換え出力し、前記信号選択器Bは、前記通電信号出力器Aからの入力と、前記通電信号出力器Bからの入力を前記回転方向検出器からの信号により切り換え出力することとしたものであり、モータの非通常通電時の騒音を低減することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

本願の請求項1に記載の発明は、モータの3相の駆動コイルに対して通電を行うトランジスタからなる通電器と、前記通電器が前記駆動コイルに対して行う通

電方式を制御する通電信号発生器と、特定の通電パターンが記憶された通電信号出力器Aと、前記通電信号出力器Aとは異なる通電パターンが記憶された通電信号出力器Bと、前記通電器へ入力する信号を選択する信号選択器Aと、前記信号選択器Aへ入力する信号を選択する信号選択器Bと、モータの回転方向を検出する回転方向検出器と、モータの電流値を検出する過電流検出器とを備え、前記信号選択器Aは前記通電信号発生器からの入力と、前記信号選択器Bからの入力を前記過電流検出器からの信号により切り換え出力し、前記信号選択器Bは、前記通電信号出力器Aからの入力と、前記通電信号出力器Bからの入力を前記回転方向検出器からの信号により切り換え出力することを特徴とするようにしたものである。

【0015】

請求項2に記載の発明は、通電信号出力器Aの出力は通電器内のトランジスタをオフし、駆動コイルを開放するパターンであり、通電信号出力Bの出力は通電器内の任意のトランジスタをオンさせ、駆動コイル同士を短絡するパターンであることを特徴とするようにしたものである。

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のモータ駆動装置を搭載したモータである。

【0016】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のモータによりファンを駆動する空調機器、空気清浄機および給湯機等の機器である。

【0017】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0018】

(実施例1)

ここでは、電気角 120° 矩形波通電波形の場合について説明する。

【0019】

図1において、U相、V相およびW相からなる3相の駆動コイル11、13および15は、次のようにして通電器20に接続されている。通電器20は、3つ

の電界効果トランジスタ (FET) 31、33 および 35 により上アームを構成し、トランジスタ 32、34 および 36 により下アームを構成している。U 相駆動コイル 11 の第 1 の端子は、トランジスタ 31 および 32 の接続点に接続され、V 相駆動コイル 13 の第 1 の端子は、トランジスタ 33 および 34 の接続点に接続され、W 相駆動コイル 15 の第 1 の端子は、トランジスタ 35 および 36 の接続点に接続されている。U 相駆動コイル 11、V 相駆動コイル 13 および W 相駆動コイル 15 のそれぞれの第 2 の端子は、互いに接続され中性点 N を成している。

【0020】

直流電源 (図示しない) は、その電圧出力 V_{dc} を通電器 20 に接続し、その通電器 20 を介して上記 3 相駆動コイルに電力を供給する。

【0021】

通電信号発生器 90 は、図 2 に示すように、電圧印加の間「H」レベルとなる信号 UH_0 、 UL_0 、 VH_0 、 VL_0 、 WH_0 、 WL_0 を出力する。なお、信号 UH_0 、 UL_0 、 VH_0 、 VL_0 、 WH_0 、 WL_0 は、「H」レベルのとき、前記した通電器 20 を構成するトランジスタ 31、32、33、34、35、36 がオンし、逆に「L」レベルのときオフするように構成している。

【0022】

通電信号出力器 A41 は、信号 $UH1a$ 、 $UL1a$ 、 $VH1a$ 、 $VL1a$ 、 $WH1a$ および $WL1a$ を出力する。この信号は常に「L」レベルであり、この信号が通電器 20 に入力されるとトランジスタ 31、32、33、34、35、36 はオフする。

【0023】

通電信号出力器 B42 は、信号 $UH1b$ 、 $UL1b$ 、 $VH1b$ 、 $VL1b$ 、 $WH1b$ および $WL1b$ を出力する。この信号のうち、 $UH1b$ 、 $VH1b$ 、 $WH1b$ は「L」レベルであり、 $UL1b$ 、 $VL1b$ 、 $WL1b$ は「H」レベルである (図 2 はこの信号の場合を示してある)。もしくは、 $UH1b$ 、 $VH1b$ 、 $WH1b$ は「H」レベルであり、 $UL1b$ 、 $VL1b$ 、 $WL1b$ は「L」レベルである。

【0024】

回転方向検出器60は、モータの回転方向を検出し、所定の信号DMを出力する。

【0025】

過電流検出器70は、通電器20に流れる電流を検出し、所定の電流値を超えた場合に、所定の信号OCを出力する。

【0026】

信号選択器B52は、回転方向検出器60からのDM信号により、入力されている通電信号出力器A41からの信号と通電信号出力器B42からの信号とを切り換え出力する。

【0027】

信号選択器A51は、過電流検出器70からのOC信号により、入力されている通電信号発生器90からの信号と信号選択器B52からの信号とを切り換えUH、UL、VH、VL、WHおよびWLを出力する。出力されたUH、UL、VH、VL、WHおよびWLはゲートドライバ27を介してトランジスタ31、32、33、34、35および36を動作させるのに適切な電圧に変換されて各トランジスタのゲートに入力される。

【0028】

上記のように構成された第1の実施例の駆動装置における動作について、図2を参照し説明を加える。

【0029】

図2は通常通電から非通常通電に移行した場合の動作を示した図である。

【0030】

通常通電時は120°矩形波通電波形でモータは駆動されているが、過電流検出器70により過電流が検出されると非通常通電へと切り換わる。これは信号選択器A51が過電流検出器70からのOC信号により動作して行われる。

【0031】

非通電運転時、UH、UL、VH、VL、WHおよびWLの信号は信号選択器Bからの出力UH1、UL1、VH1、VL1、WH1およびWL1に切り換わ

るが、そのUH1、UL1、VH1、VL1、WH1およびWL1は、その時の回転方向検出器60からのDM信号により、通電信号出力器A41からの信号UH1a、UL1a、VH1a、VL1a、WH1aおよびWL1aとなるか、通電信号出力器B42からの信号UH1b、UL1b、VH1b、VL1b、WH1bおよびWL1bとなるかを決められる。

【0032】

モータの回転が逆回転（通常通電波形により駆動される方向とは逆の方向）の場合には、トランジスタを全てオフしなければ、駆動コイル11、13および15に流れる電流を減らすことが出来ないため、通電信号出力器A41からの信号を選択する。この動作は、従来の技術の動作と同じであり、騒音が発生するが、モータが逆回転することは稀であり、また強風などの外力で逆回転するため、騒音は目立たない。

【0033】

モータが正回転（通常通電波形により駆動される方向）の場合には、通電信号出力器B42からの信号が選択され、トランジスタを動作させる。正転時は、トランジスタを全てオフしなくても、電流を減らすことができる。

【0034】

この動作の場合では、図2に示すようにU、V、Wの電圧は急激な変化を起こさないため、騒音は発生しない。

【0035】

なお、本実施例における各種信号処理は、アナログあるいはデジタル回路によるハードウェア処理により実現することも可能であり、またマイコン、DSPなどソフトウェア処理を用いて行っても良いことは言うまでもないし、またIC化あるいはLSI化しても良いこともいうまでもない。

【0036】

また、電気角120°矩形波通電波形による駆動だけではなく、他の通電波形での駆動においても有効であり、当然、周波数変調駆動（PWM駆動）や、印加電圧振幅変調駆動（PAM駆動）などの駆動方式も選ばず有効である。

【0037】

(実施例 2)

図 3 は空調機器の一つであるエアコンを示す図であり、室内機（図において上側）および室外機（同下側）に各々ファンが取り付けられた状態でルームエアコン室内機用モータ 301 またはルームエアコン室外機用 302 が搭載されている。

【0038】

図 4 は給湯器を示す図であり、燃焼に必要な空気を送風するためファンを取り付けた給湯機用モータ 303 が搭載されている。

【0039】

図 5 は空気清浄機を示す図であり、空気循環用のファンを取り付けた空気清浄機用モータ 304 が搭載されている。

【0040】**【発明の効果】**

以上のように請求項 1 に記載の発明によれば、モータに過電流が流れた際の電流制限の動作を確保しながら、騒音を低減することが可能になる。

【0041】

請求項 2 に記載の発明によれば、モータに過電流が流れた際の電流制限の動作を確保しながら、より簡単なパターンで騒音を低減することが可能になる。

【0042】

また、上記有利な効果を有するモータ駆動装置を有するモータを各種機器に搭載することで低騒音の機器を実現することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の実施例 1 におけるモータ駆動装置の回路構成図

【図 2】

本発明の実施例 1 におけるモータ駆動装置の動作説明図

【図 3】

本発明の実施例 2 における空調機器の構造を示す構成図

【図 4】

本発明の実施例 2 における給湯器の構造を示す構成図

【図 5】

本発明の実施例 2 における空気清浄機の構造を示す構成図

【図 6】

従来のモータ駆動装置の回路構成図

【図 7】

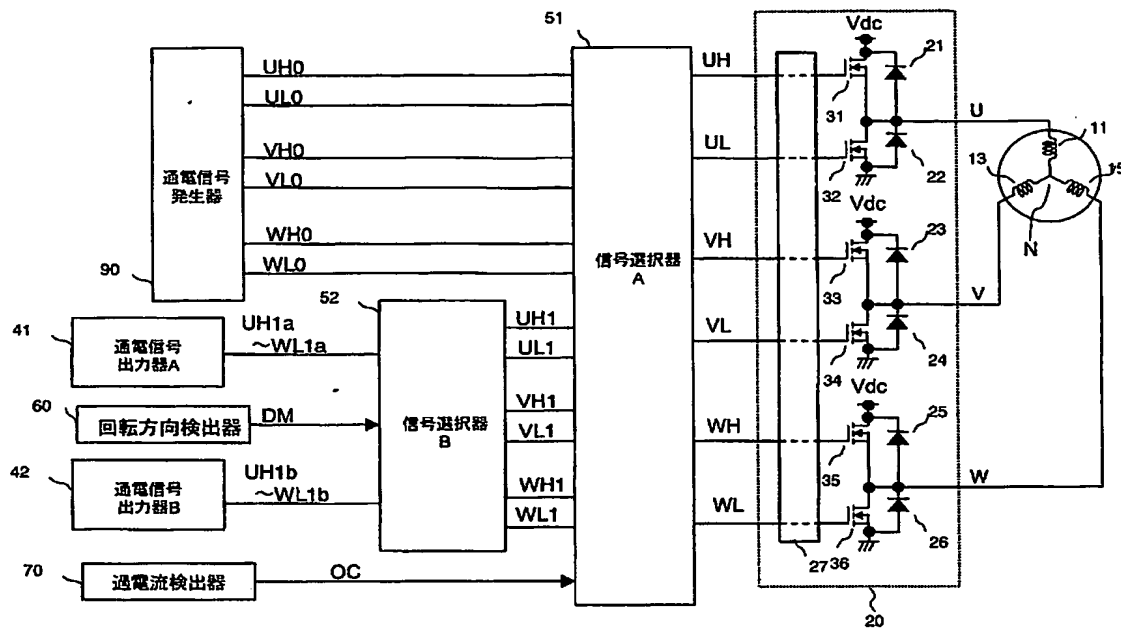
従来のモータ駆動装置の動作説明図

【符号の説明】

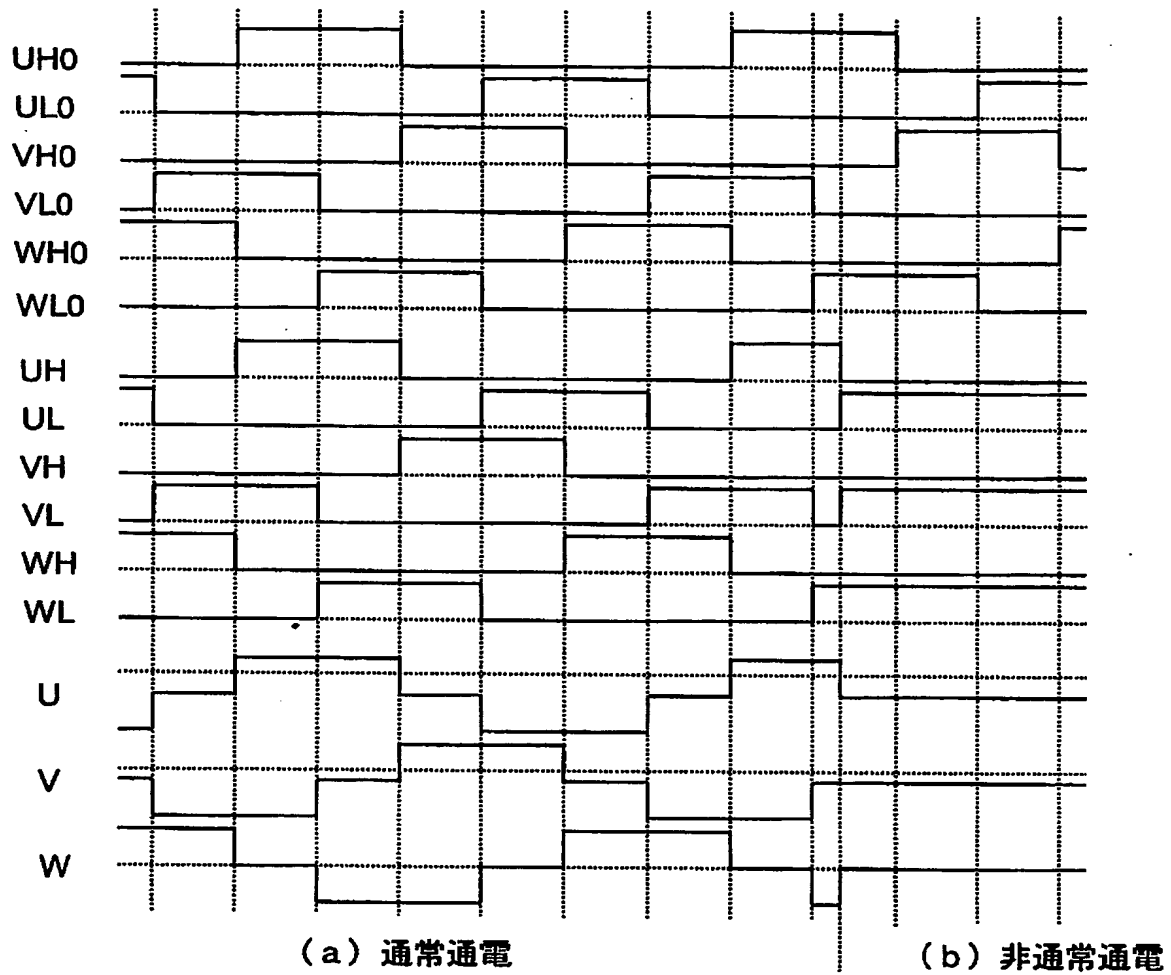
- 1 1 U相駆動コイル
- 1 3 V相駆動コイル
- 1 5 W相駆動コイル
- 2 0 通電器
- 3 1、3 2、3 3、3 4、3 5、3 6 トランジスタ
- 4 1 通電信号出力器 A
- 4 2 通電信号出力器 B
- 5 1 信号選択器 A
- 5 2 信号選択器 B
- 6 0 回転方向検出器
- 7 0 過電流検出器
- 9 0 通電信号発生器
- 3 0 1 ルームエアコン室内機用モータ
- 3 0 2 ルームエアコン室外機用モータ
- 3 0 3 給湯機用モータ
- 3 0 4 空気清浄機用モータ

【書類名】 図面

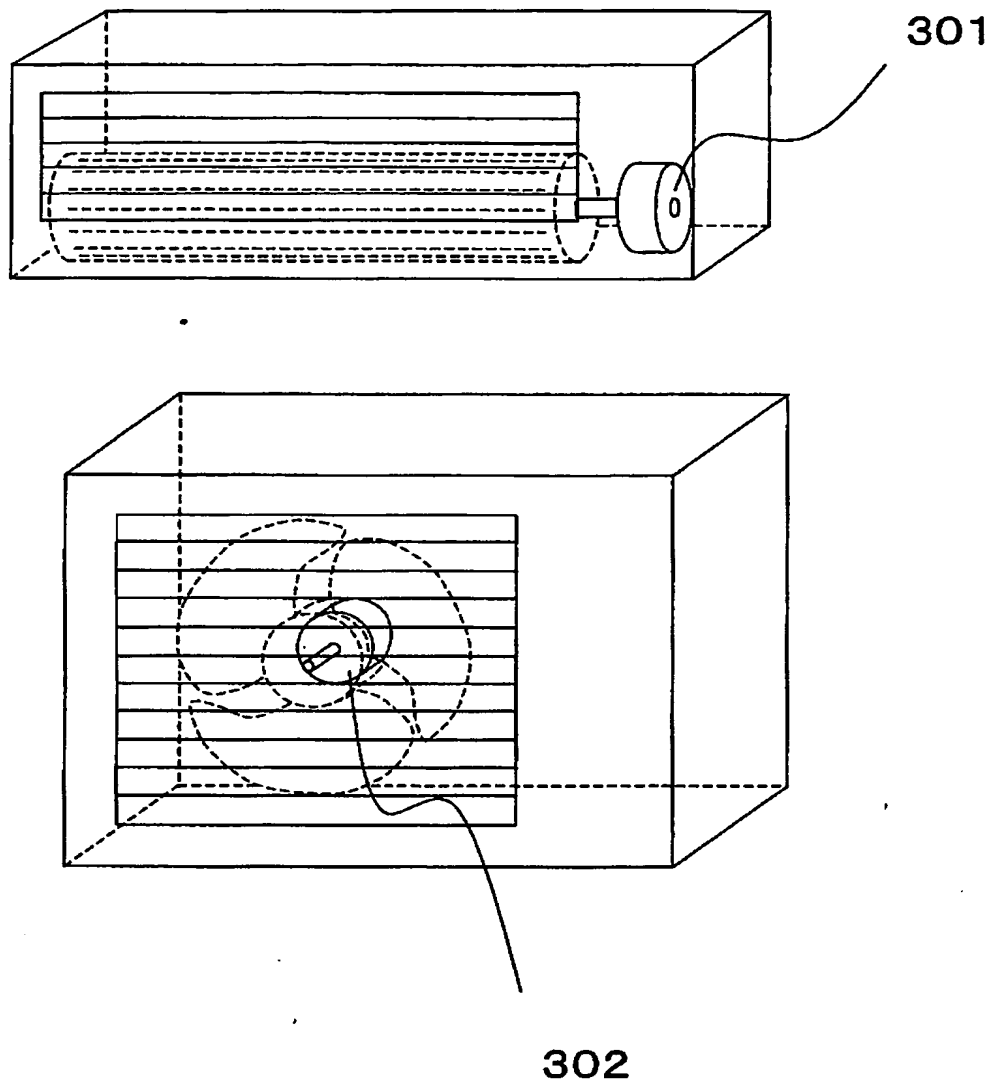
【図1】



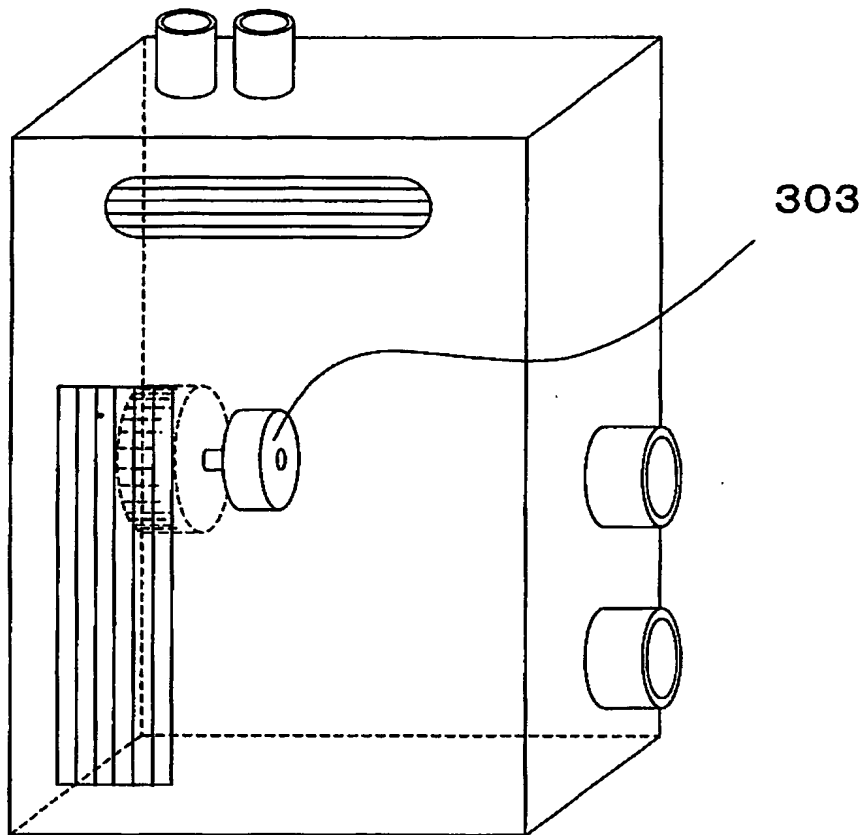
【図 2】



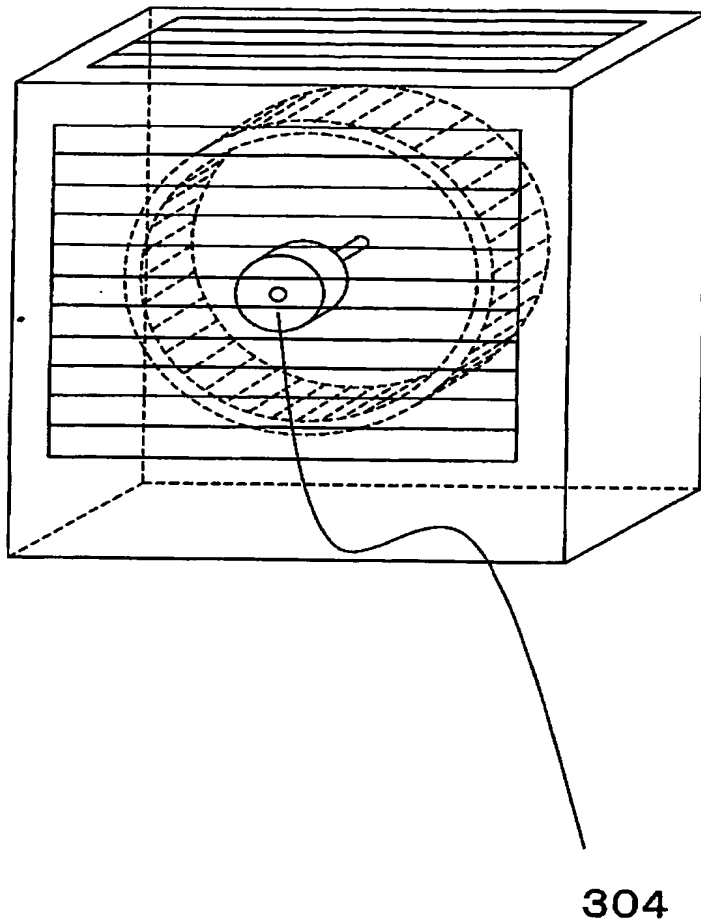
【図 3】



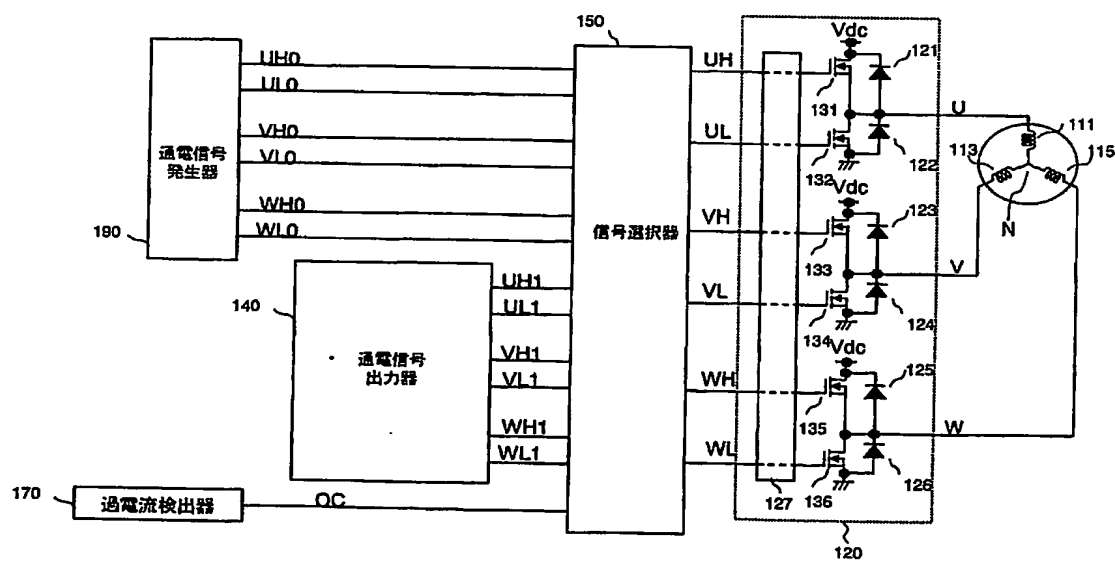
【図 4】



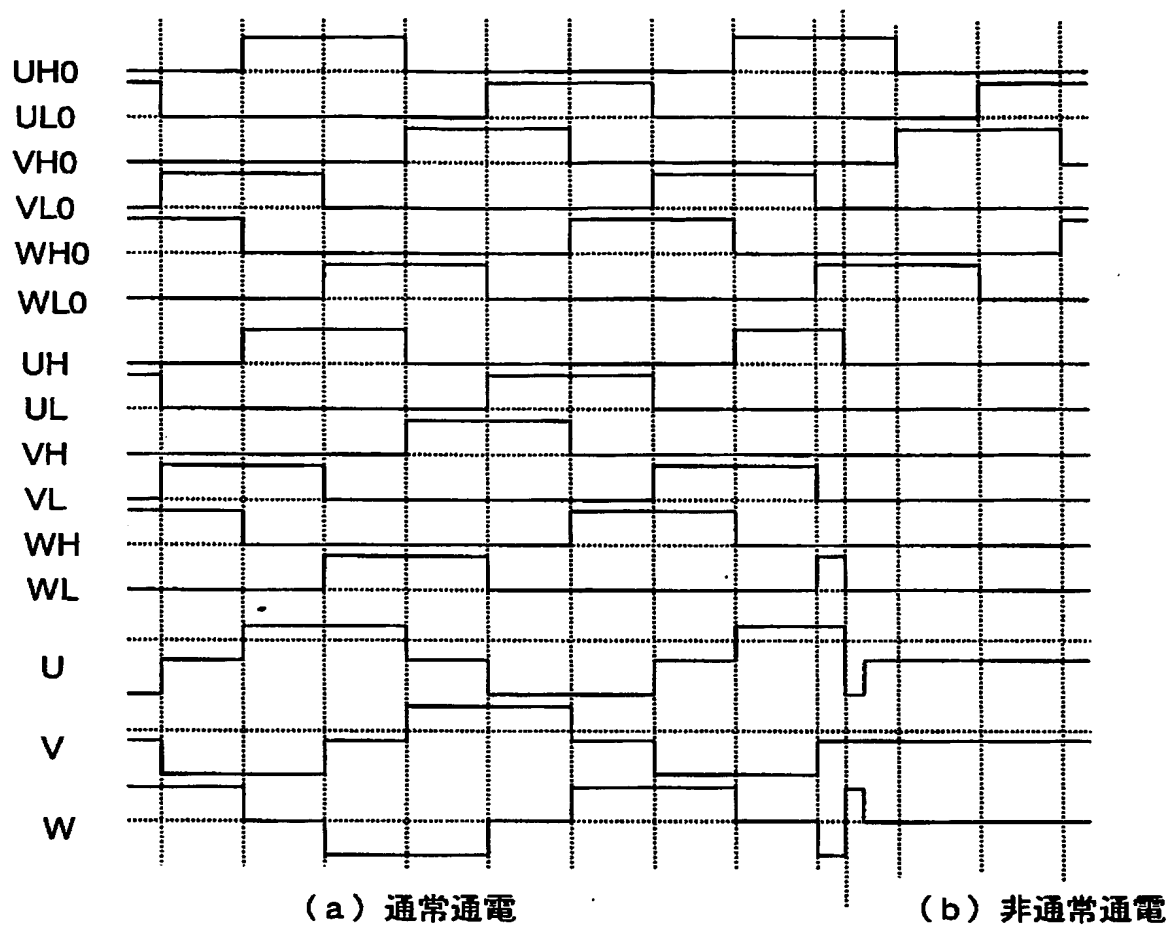
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータ駆動時の低騒音を簡素な構成で実現できるモータ駆動装置を提供する。

【解決手段】 モータの 3 相の駆動コイル 1 1、1 3、1 5 に対して通電を行う通電器 2 0 と、通電器 2 0 の通電方式を制御する通電信号発生器 9 0 と、特定の通電パターンが記憶された通電信号出力器 A 4 1 と、別の通電パターンが記憶された通電信号出力器 B 4 2 と、通電器 2 0 へ入力する信号を選択する信号選択器 A 5 1 と、信号選択器 A 5 1 への信号を選択する信号選択器 B 5 2 と、モータの回転方向を検出する回転方向検出器 6 0 と、モータの電流値を検出する過電流検出器 7 0 とを備え、信号選択器 A 5 1 は、通電信号発生器 9 0 と信号選択器 B 5 2 との信号を過電流検出器 7 0 の信号により切換え出力し、信号選択器 B 5 2 は、通電信号出力器 A 4 1 と通電信号出力器 B 4 2 との信号を回転方向検出器 7 0 の信号により切換え出力するように構成した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 7 3 2 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社